

Two-stroke engine, especially for handheld tools such as chain saws

Publication number: DE19512566

Publication date: 1996-10-10

Inventor: KNAUS KONRAD (DE); PRETZSCH PETER DR ING (DE); JAROS KAREL DR ING (CZ)

Applicant: STIHL MASCHF ANDREAS (DE)

Classification:

- international: *F02B25/14; F02B25/18; F02B63/02; F02B75/02; F02B25/00; F02B63/00; F02B75/02; (IPC1-7): F02B25/20; F02B25/14*

- European: F02B25/14; F02B25/18; F02B63/02

Application number: DE19951012566 19950404

Priority number(s): DE19951012566 19950404

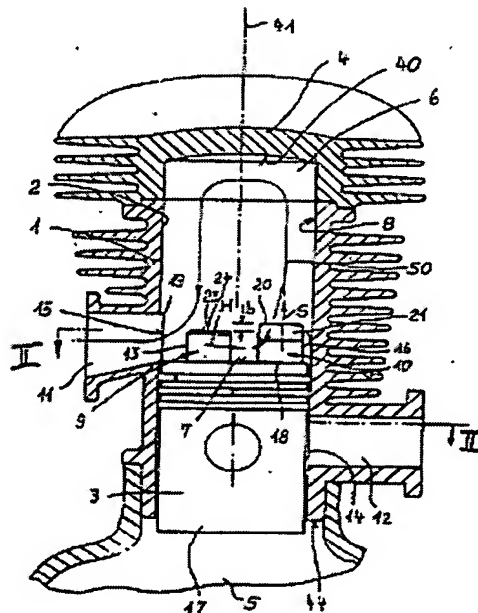
Also published as:

US 5870981 (A1)
J P8277716 (A)
F R2732721 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19512566

The engine uses a two-stroke cycle, and has a cylinder (1) with a combustion chamber (6). The wall (8) of the cylinder has main (9) and supporting (10) ducts for supplying a fuel mixture, and has an exhaust port (15) for conducting away burnt gases. The discharge port (13) of the main duct is adjacent to the exhaust port (15), and directs the flow (H) from the duct roughly horizontally towards a region of the wall opposite the outlet port. The discharge ports (16) of the supporting ducts are adjacent to this region, and their flows (S) are directed outwards close to the cylinder wall, and towards the roof (40) of the combustion chamber.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 195 12 566 A 1

51 Int. Cl. 8:
F 02 B 25/20
F 02 B 25/14

21 Aktenzeichen: 195 12 566.5
22 Anmeldetag: 4. 4. 95
43 Offenlegungstag: 10. 10. 98

DE 195 12 566 A 1

71 Anmelder:
Fa. Andreas Stihl, 71336 Waiblingen, DE
74 Vertreter:
Patentanwalt Dipl.-Ing. Walter Jackisch & Partner,
70192 Stuttgart

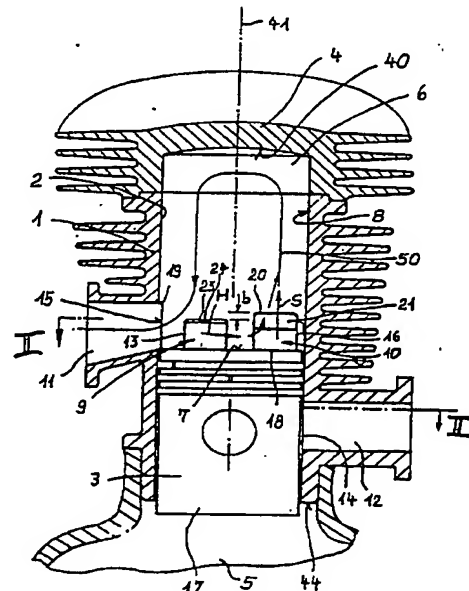
72 Erfinder:
Knaus, Konrad, 74405 Gaildorf, DE; Pretzsch, Peter,
Dr.-Ing., 73614 Schorndorf, DE; Jaros, Karel, Dr.-Ing.,
Brno, CZ

56 Entgegenhaltungen:
DE-PS 8 64 364
DE 26 50 834 A1
GB 15 29 059
GB 10 21 378

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Zweitaktmotor mit mehreren Überströmkanälen

57 Die Erfindung betrifft einen Zweitaktmotor für eine Motor-
kettensäge. Der Motor besteht aus einem Zylinder (1) mit
einer Zylinderbohrung (2) und einem in der Zylinderbohrung
(2) auf- und abgehenden Kolben (3), der eine in einem
Kurbelgehäuse (5) gelagerte Kurbelwelle drehend antreibt.
In dem Zylinder ist ein von der Zylinderwand (8) und dem
Kolbenboden (7) begrenzter Brennraum (6) ausgebildet, in
den gemischzuführende Überströmkanäle (9, 10) münden.
Der Brennraum weist ferner ein Verbrennungsgase abfüh-
rendes Auslaßfenster (15) auf. Die Überströmkanäle beste-
hen aus Hauptkanälen (9) und Stützkanälen (10), die auf
jeder Seite eine etwa durch die Zylinderhochachse (41)
verlaufende Längsmittelachse (43) des Auslaßfensters (15)
angeordnet sind. Um eine optimale Spülung bei Minimie-
rung der Restgasanteile im Brennraum zu erzielen, ist
vorgesehen, das Austrittsfenster (13) des Hauptkanals (9)
dem Auslaßfenster (15) benachbart anzuordnen und die aus
dem dem Hauptkanal (9) austretende Teilströmung (H) etwa in
Richtung auf einen dem Auslaßfenster (15) gegenüberlie-
genden Wandbereich (42) zu richten und benachbart zum
Wandbereich (42) die Austrittsfenster (16) der Stützkanäle
(10) anzuordnen, deren Teilströmungen (S) nahe der Zyl-
inderwand (8) aufwärts zum Brennraumdach (40) gerichtet
sind.



DE 195 12 566 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 98 602 041/194

11/25

DE 195 12 566 A1

1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Zweitaktmotor, insbesondere für ein handgeführtes Arbeitsgerät wie eine Motorkettensäge, ein Freischneidegerät oder dgl. nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zweitaktmotoren sind im Aufbau und der Funktionsweise einfacher als Viertaktmotoren ausgebildet. Sie sind meist leichter und daher insbesondere als Antriebsmotoren in handgeführten, tragbaren Arbeitsgeräten vorteilhaft einsetzbar.

Bei einem aus der DE 33 30 701 C2 bekannten Zweitaktmotor sind die Überströmkanäle in Haupt- und Stützkanäle aufgeteilt, um Spülströme unterschiedlicher Stärke und Richtung auszubilden. Hierzu liegen zu beiden Seiten einer Längsmittelachse durch den Abgaskanal je ein Hauptkanal und ein Stützkanal.

Bei der Spülung des Brennraums ist es grundsätzlich nicht vermeidbar, daß Teile des unverbrannten Frischgases über das Auslaßfenster abströmen, bevor dieses von dem aufwärtsfahrenden Kolben geschlossen wird. Dennoch verbleiben im Brennraum noch Verbrennungsgase, die einen nachfolgenden Verbrennungsvorgang stören können. Dies kann einerseits zu Leistungseinbußen und andererseits zu schlechten Abgasqualitäten, z. B. zu erhöhten Kohlenwasserstoffemissionen führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Zweitaktmotor der gattungsgemäßen Art derart weiterzubilden, daß bei minimierten Spülverlusten eine weitgehend vollständige Frischgasspülung des Brennraums unter Reduzierung des Restgasanteils an Verbrennungsgasen im Brennraum bei hoher Leistungsausbeute und Abgasqualität möglich ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß nach den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Der Teilstrom der Hauptkanäle strömt nahe dem Kolbenboden in Richtung auf die Austrittsfenster der Stützkanäle unter die daraus austretenden Teilströme. Die Hauptkanalteilströme richten sich dabei an den Stützkanalteilströmen auf, die nahe der Zylinderwand in Richtung auf das Brennraumdach strömen. Zunächst wird also das kolbenbodennahe Abgas von den einströmenden Teilströmen des Frischgases verdrängt. Die gemeinsam wandnah in Richtung zum Brennraumdach aufgerichteten Teilströme hinterlagern die im Brennraum stehende Abgaswolke und treiben diese zum Auslaßfenster. Am Brennraumdach wird der aufsteigende Spülstrom schließlich wieder in Richtung auf den Kolbenboden umgelenkt, wobei es an dem das Auslaßfenster enthaltenden Zylinderwandbereich abwärtsströmt. Bevor der Spülstrom das Auslaßfenster erreicht, ist dieses durch den zwischenzeitlich aufwärtsfahrenden Kolben geschlossen, so daß die Spülverluste gering sind. Die Art der Ausbildung der Überströmkanäle stellt somit eine optimale Spülung bei geringem Restgasanteil sicher. Dadurch ist eine hohe Leistungsausbeute gegeben, verbunden mit einem geringen Schadstoffausstoß. Insbesondere sind die Kohlenwasserstoffemissionen gering. Dies ist vermutlich durch den kolbenbodennah einströmenden Hauptkanalstrom begünstigt, der aufgrund seines großen Volumens eine stetige effektive Kolbenbodenkühlung gewährleistet.

Bevorzugt liegt die obere Steuerkante des Austrittsfensters des Hauptkanals um einen Kurbelwellenwinkelbetrag von vorzugsweise 0 bis 5° tiefer als die Steuerkante des Austrittsfensters des Stützkanals. Dadurch wird erreicht, daß die aus den Stützkanälen austretende

2

Teilströme einen in Richtung zum Brennraumdach wandnah aufgerichteten Spülstrom ausbilden können, bevor die im Volumen größer ausgebildeten Hauptkanalteilströme in den Brennraum eintreten. Bei Auftreffen auf den bereits ausgebildeten Spülstrom der Stützkanäle ist ein rasches, verlustarmes Aufrichten des Hauptkanalteilstroms gewährleistet.

Bevorzugt ist das Dach des an das Auslaßfenster anschließenden Kanalabschnittes des Hauptkanals in Richtung auf den Kolbenboden unter einem Neigungswinkel von etwa 0 bis 15° geneigt, vorzugsweise unter einem Winkel von 10°. Dadurch ist sichergestellt, daß der Hauptkanalteilstrom den Kolbenboden überstreicht, wodurch eine gute Kühlung gegeben ist. Trifft der Hauptkanalteilstrom vor der Vereinigung mit dem Stützkanalteilstrom auf den Kolbenboden auf, so erfährt der Hauptkanalteilstrom bereits eine sein Aufrichten durch den Stützkanalteilstrom begünstigenden Umlenkimpuls in Richtung auf das Brennraumdach.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung, in der ein nachfolgend im einzelnen beschriebenes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch den Zylinder eines Zweitaktmotors,

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III in Fig. 2,

Fig. 4 einen Schnitt längs der Linie IV-IV in Fig. 2,

Fig. 5 eine schematische Darstellung der Anordnung der Überströmkanäle in einem Schnitt gemäß Fig. 2,

Fig. 6 einen Schnitt längs der Linie VI-VI in Fig. 5,

Fig. 7 einen Schnitt längs der Linie VII-VII in Fig. 5,

Fig. 8 einen Schnitt durch einen Stützkanal in einer Darstellung gemäß Fig. 7,

Fig. 9 einen Schnitt durch einen Zylinder mit einem membrangesteuerten Einlaßkanal in einer Darstellung gemäß Fig. 2,

Fig. 10 einen Schnitt längs der Linie X-X in Fig. 9,

Fig. 11 eine Ansicht auf die Austrittsfenster der Überströmkanäle,

Fig. 12 eine Ansicht auf eine weitere Ausführungsform der Austrittsfenster der Überströmkanäle.

Im Ausführungsbeispiel ist ein Zweitaktmotor, nämlich ein schlitzzesteuerter Zweitaktmotor, gezeigt, wie er z. B. als Antriebsmotor in einem handgeführten, insbesondere tragbaren Arbeitsgerät bei einer Motorkettensäge, einem Freischneidegerät, einem Trennschleifer oder dgl. verwendet ist.

Ein derartiger Zweitaktmotor besteht aus mindestens einem Zylinder 1, in dessen Bohrung 2 ein Kolben 3 auf und ab bewegbar geführt ist. Der Zylinder 1 ist an einem Ende von einem Zylinderkopf 4 verschlossen; das andere Ende ist an einem Kurbelgehäuse 5 befestigt, in dem eine vom auf- und abgehenden Kolben 3 drehend angetriebene Kurbelwelle gelagert ist.

Im Zylinder ist ein von der Zylinderwand 8, dem Zylinderkopf 4 und dem Kolbenboden 7 begrenzter Brennraum 6 ausgebildet, der über Überströmkanäle 9 und 10 mit dem Kurbelgehäuse 5 verbunden ist. Die Überströmkanäle 9, 10 zeigen in der Zylinderwand 8 ausgebildete Austrittsfenster 13 und 16. Der Brennraum 6 weist ferner ein Auslaßfenster 15 mit einem anschließenden Abgaskanal 11 zum Abführen der anfallenden Verbrennungsgase auf. Ein im Fußbereich des Zylinders 1 angeordnetes Einlaßfenster 14 mit einem Gemischzuführenden Einlaßkanal 12 mündet in das Kurbelgehäuse

5. Die in der Zylinderwand 8 liegenden Fenster 13, 14, 15, 16 der Kanäle 9, 10, 11, 12 werden von dem auf- und abgehenden Kolben 3 in Abhängigkeit seiner Hubstellung geöffnet und geschlossen.

In der in Fig. 1 gezeichneten Stellung des Kolbens liegt dieser — bezogen auf eine Kurbelwellenumdrehung — im Bereich des unteren Totpunkts, also bei etwa 180° KW. Die aus den Überströmkanälen 9 und 10 in Richtung der eintretenden Teilströme H und S des Gemisches spülen den Brennraum 6 und verdrängen angefallene Verbrennungsgase über das Auslaßfenster 15 in den Abgaskanal 11. Bei der folgenden Aufwärtsbewegung des Kolbens 3 in Richtung auf den Zylinderkopf 4, werden zunächst die Austrittsfenster 13 und 16 der Überströmkanäle 9 und 10 und dann das Auslaßfenster 15 verschlossen. Gleichzeitig öffnet das Kolbenhemd 17 das Einlaßfenster 14 des Einlaßkanals 12, so daß über diesen frisches Gemisch in das Kurbelgehäuse 5 angesaugt wird.

Der Kolben 3 verdichtet auf seinem Weg zum oberen Totpunkt das im Brennraum 6 befindliche Gemisch, um dann nach der Zündung des Gemisches aufgrund des Explosionsdruckes im Brennraum wieder in Richtung auf den unteren Totpunkt abwärts zu fahren.

Der Kolbenrand 18 überfährt dabei als erstes die Steuerkante 19 des Auslaßfenster 15, so daß die unter Überdruck stehenden Verbrennungsgase über die den Abgaskanal 11 entweichen können.

Beim weiteren Abwärtshub überfährt der Kolbenrand 18 zunächst die obere Steuerkante 20 des Austrittsfensters 16 eines Überströmkanals, der als Stützkanal 10 ausgebildet ist. Der an dessen Austrittsfenster 16 anschließende Kanalabschnitt weist ein flächiges Dach 21 auf, welches zu dem im Zylinderkopf 4 ausgebildeten Brennraumdach 40 aufwärts gerichtet liegt (Fig. 4). Der mit der Horizontalen gebildete, zum Brennraum 6 offene Steigungswinkel 22 hat einen Betrag von etwa 35 bis 65°, vorzugsweise 55 bis 60°. Die durch das Dach 21 bestimmte Ebene 45 schneidet die Zylinderhochachse 41 unter einem Winkel von 46 von 25 bis 55°, vorzugsweise 30 bis 35°. Durch dieses aufwärts gerichtete Dach 21 tritt ein erster Teilstrom S in den Brennraum 6 ein, der sich nahe der Zylinderwand 8 aufrichtet und zum Brennraumdach 40 strömt.

Beim weiteren Abwärtshub des Kolbens wird — vorzugsweise um einige Grad Kurbelwellenwinkel später — die Steuerkante 23 des Austrittsfensters 13 eines als Hauptkanal 9 ausgebildeten Überströmkanals überfahren, wodurch ein zweiter Teilstrom H zur Spülung des Brennraumes 6 eintritt. Der an das Austrittsfenster 13 anschließende Kanalabschnitt ist durch ein Dach 24 begrenzt, welches in einer Ebene liegt, auf der die Zylinderhochachse 41 etwa senkrecht steht (Fig. 3).

Wie Fig. 2 zeigt, ist der Strömungsausstritt des dem Auslaßfenster 15 benachbarten Hauptkanals 9 auf einen Zylinderwandbereich 42 gerichtet, der etwa dem Auslaßfenster 15 gegenüberliegt. Die Ausrichtung des Hauptkanals 9 ist etwa tangential zur Zylinderbohrung 2, so daß der aus dem Hauptkanal austretende Teilstrom H im wesentlichen tangential in den Brennraum 6 eintritt.

Die Stützkanäle 10 sind eng benachbart zu dem Zylinderabschnitt 42 angeordnet, in deren Richtung die Teilströme H der Hauptkanäle 9 ausgerichtet sind. Die Stützkanäle 10 haben einen etwa sekant zur Zylinderbohrung 2 liegenden Strömungsausstritt. Aufgrund des etwa parallel zum Kolbenboden 7 liegenden Daches 24 des Hauptkanals 9 (Fig. 3) strömt dessen Teilstrom H

etwa horizontal über dem Kolbenboden 7 ein und wird bei Auftreffen auf die Teilströme S der Stützkanäle 10 in Richtung auf das Brennraumdach 40 aufgerichtet. Wie Fig. 1 zeigt, verbinden sich die Teilströme H und S zu einer gemeinsamen, zum Brennraumdach 40 aufsteigenden Spülströmung 50, welche nach Erreichen des Brennraumdaches 40 an der Zylinderwand 8 wieder abwärts strömt. Somit ist ein vollständiges Spülen des Brennraums 6 gewährleistet, wobei vor Erreichen des Auslaßfensters 15 der Kolben 3 aufgrund seiner zwischenzeitlichen Hubbewegung dieses verschlossen hat, so daß Spülverluste kaum auftreten. Durch diese gezielte Spülung des Brennraums 6 ist der Restgasanteil im Brennraum 6 minimiert. Dadurch ist eine maximale Leistung erzielbar, wobei nur minimale Kohlenwasserstoffemissionen auftreten. Die Führung des Teilstroms H des Hauptkanals 9 über dem Kolbenboden 7 stellt eine hinreichende Kolbenkühlung sicher.

Wie Fig. 2 zeigt, ist die Anordnung der Überströmkanäle symmetrisch zu einer horizontalen Längsmittelachse 43, die durch das Zentrum des Auslaßfensters 15 und die Zylinderhochachse 43 verläuft. Es sind je zwei Hauptkanäle 9 und je zwei Stützkanäle 10 vorgesehen, die zweckmäßig jeweils gleichzeitig geöffnet werden. Vorteilhaft werden — wie im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 gezeigt — beide Stützkanäle 10 zu gleicher Zeit und um einen Winkelbetrag von β von etwa 0 bis 5° KW früher als die gleichzeitig zu öffnenden Hauptkanäle 9 geöffnet. Dadurch ist sichergestellt, daß der aus dem Stützkanal 10 austretende Teilstrom S eine wandnah aufgerichtete Spülströmung ausbilden kann, so daß bei Öffnen des Hauptüberströmkanals 9 dessen eintretender Teilstrom H sogleich von der Spülströmung zum Brennraumdach 6 aufgerichtet und mitgerissen wird.

Wie Fig. 2 zeigt, haben die Austrittsfenster 13 der Hauptkanäle 9 einen größeren Abstand z von der Längsmittelachse 43 als die Austrittsfenster 16 der Stützkanäle 10. In Axialrichtung des Auslaßkanals 11 liegen die Austrittsfenster 13 der Hauptkanäle 9 etwa auf Höhe der Zylinderhochachse 41, während die Austrittsfenster 16 der Stützkanäle 10 unmittelbar an den Wandbereich 42 angrenzen; ihr Abstand y zur Längsmittelachse 43 ist kleiner als der Abstand z und so gering als möglich gewählt.

Wie schematisch in Fig. 3 und 4 dargestellt, kann die vom unteren Rand 44 (Fig. 1) der Zylinderbohrung 2 gemessene Länge L des Hauptkanals 9 gleich der axialen Länge l des Stützkanals 10 sein. Daraus ergibt sich, daß die Steuerkante 20 des Stützkanals auf gleicher Höhe liegt wie die Steuerkante 23 des Hauptkanals 9. Stütz- und Hauptkanäle 9 und 10 werden somit gleichzeitig geöffnet und geschlossen.

Die Seitenwände 26 und 27 der Stützkanäle 10 liegen bevorzugt in je einer gemeinsamen Ebene 28 bzw. 29 (Fig. 5), auf der die eine Symmetrieachse bildende Längsmittelachse 43 senkrecht steht. Bevorzugt liegt die dem Hauptkanal 9 benachbarte Seitenwand 27 unter einem Winkel 30 zur Ebene 28 bzw. 29, derart, daß sie in Richtung auf das Austrittsfenster 16 des Stützkanals auf die andere Seitenwand 26 zuläuft. Der Winkel 30 beträgt bevorzugt 10 bis 20°. In gleicher Weise kann ein dem Stützkanal 10 zugewandt liegender Seitenwandabschnitt 31 des Hauptkanals 9 in Richtung auf dessen andere Seitenwand 32 zulaufend liegen. Wie Fig. 5 zeigt, liegt der Seitenwandabschnitt 31 mit einem Winkel 33 von etwa 10° abgewinkelt.

Wie Fig. 6 zeigt, kann das horizontale Dach 24 des Hauptkanals 9 mit einem Neigungswinkel 25 von etwa 0

DE 195 12 566 A1

5

6

bis 15° zum Kolbenboden 7 geneigt liegen. Dadurch ergibt sich ein auf den Kolbenboden 7 gerichteter Teilstrom H, welcher nach Auftreffen auf den Kolbenboden 7 von dem Teilstrom S der Stützkanäle 10 zum Brennraumdach 40 aufgerichtet wird.

Der Steigungswinkel 22 für das Dach 21 des Stützkanals 10 beträgt vorteilhaft 60°, wie Fig. 7 zeigt.

Im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 6 und 7 ist die axiale Länge L des Hauptkanals 9 geringer ausgebildet als die axiale Länge l des Stützkanals 10. Hierdurch ergibt sich eine axiale Lagedifferenz b der Steuerkanten 20 und 23, weshalb die Steuerzeiten von Stütz- und Hauptkanal unterschiedlich sind. Der Stützkanal 10 wird zeitlich vor dem Hauptkanal 9 geöffnet.

Ausweislich Fig. 8 kann an der dem Brennraum 6 benachbarten Kante 34 des Daches 21 eine horizontale Randstufe 60 ausgebildet sein, die der Verwirbelung des eintretenden Teilstroms S dient. Die Verwirbelung trägt zu einer guten Durchmischung bei optimaler Spülung des Brennraums 6 bei.

Die horizontale Randstufe 60 weist eine angeströmte, vorzugsweise ebene Fläche 35 auf, die eine Ebene bestimmt, auf der die Zylinderhochachse 41 senkrecht steht. Der dem Brennraum zugewandte Rand der Fläche 35 bildet die Steuerkante 20 des Stützkanals 10. Die Randstufe 60 hat eine Tiefe r und eine Breite t, wobei durch die Tiefe r ein Stufenrücken 61 gebildet ist, dessen Ebene parallel zur Zylinderhochachse und vorzugsweise rechtwinklig zur Fläche 35 liegt. Die Tiefe r und die Breite t der Randstufe liegen im Bereich von 0 bis 4 mm, vorzugsweise haben sie eine Abmessung von 1 mm.

Zur Erzielung einer Zentrierung der Teilströme S und H sind die Überströmkanäle 9 und 10 axial möglichst lang ausgeführt. Bevorzugt sind sie als in der Zylinderwand 8 eingebrachte Axialnuten vorgesehen, die jeweils zum Kurbelgehäuse 5 stirnseitig offen sind.

Bei einem membrangesteuerten Einlaß des Zweitaktmotors kann in dem dem Auslaßfenster 15 gegenüberliegenden Wandbereich 42 ein Zusatzkanal 70 angeordnet sein, wie er in Fig. 9 dargestellt ist. Der Zusatzkanal 70 hat einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt, der symmetrisch zur Längsmittelachse 43 des Zylinders 1 liegt. Sein Austrittsfenster 71 ist in einer der Zylinderbohrung 2 zugewandten Längsseite ausgebildet, wobei der dem Zylinderkopf 4 zugewandte Rand des Austrittsfensters 71 eine Steuerkante 72 (Fig. 10) bildet. Die Steuerkante 72 ist von einem oberen Rand einer Dachfläche 73 gebildet, welche das dem Zylinderkopf zugewandte axiale Ende des Zusatzkanals 70 begrenzt. Die Dachfläche 73 bildet mit der Zylinderwand 8 einen Winkel 74 von vorzugsweise 30°. Die gedachte Verlängerung der Dachfläche 73 schneidet somit die Hochachse 41 des Zylinders 1 mit einem Winkel 74 von 30°.

Die vom unteren Zylinderrand 44 (Fig. 1) gemessene Länge K (Fig. 10) des Zusatzkanals 70 ist vorzugsweise kleiner als die Länge l des Stützkanals 10 und insbesondere auch als die Länge L des Hauptkanals 9. Daraus ergibt sich, daß bei der Abwärtsbewegung des Kolbens 3 die Steuerkante 72 des Zusatzkanals 70 später überfahren wird als die Steuerkanten 20 und 23 der anderen Überströmkanäle 9 und 10. Der Zusatzkanal 10 wird somit um einige Grad Kurbelwellenwinkel zeitlich nach den Überströmkanälen 9 und 10 geöffnet. Die aus dem Zusatzkanal 70 in den Brennraum eintretende Hilfsströmung U unterstützt die zum Brennraumdach aufsteigende Strömung in der Zone des Wandbereiches 42. Die Spülung des Brennraums und die Durchmischung des überströmenden Kraftstoffluftgemisches wird verbes-

sert.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel nach Fig. 9 liegt die dem Zusatzkanal 70 benachbarte Seitenwand 26 der Stützkanäle 10 mit einem Winkel 77 zur Längsmittelachse 43. Bevorzugt beträgt dieser Winkel 77 etwa 60°. Das Dach 21 des Überströmkanals 10 (Fig. 7) liegt im Ausführungsbeispiel nach Fig. 9 vorzugsweise unter einem Winkel von 45° zur Zylinderwand 8 bzw. zur Zylinderhochachse 41. Die Seitenwände 27 der Stützkanäle 10 liegen in einer gemeinsamen Ebene 29, welche zwischen der Zylinderhochachse 41 und dem Wandbereich 42 verläuft und auf der die Längsmittelachse 43 senkrecht steht.

Die dem Auslaßkanal 11 benachbarten Seitenwände 32 der Hauptkanäle 9 liegen unter einem Winkel 78 von vorzugsweise 20° zur Längsmittelachse 43. Der Schnittpunkt P der gedachten Verlängerungen der Seitenwände 32 liegt dabei hinter dem Zusatzkanal 70.

Wie Fig. 9 ferner zeigt, liegen die Böden 81 der Hauptkanäle 9 in einer gemeinsamen Ebene 80, welche etwa in der Höhe des Auslaßfensters 15 verläuft und auf der die Längsmittelachse 43 senkrecht steht. Die Böden 88 der Stützkanäle 10 liegen bevorzugt auf einem gemeinsamen Kreisbogen mit dem Radius R um die Zylinderhochachse 41.

Es kann zweckmäßig sein, die Steuerkante 23 in Umfangsrichtung der Zylinderwand 8 geneigt auszuführen, wie dies in den Fig. 11 und 12 dargestellt ist. Der Neigungswinkel 90 liegt etwa zwischen 0 und 15°, vorzugsweise hat er eine Größe von 10°. Der Winkel 90 liegt dabei dem Stützkanal 10 abgewandt, so daß das dem Stützkanal 10 zugewandte Ende 91 der Steuerkante 23 höher liegt als das dem Stützkanal 10 abgewandte Ende 92 der Steuerkante 23 des Hauptkanals 9. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 liegt das Ende 91 der Steuerkante 23 des Hauptkanals 9 auf einer Höhe mit der Steuerkante 20 des Stützkanals 10.

Es kann vorteilhaft sein, das dem Stützkanal 10 abgewandte Ende 92 der Steuerkante 23 zu runden, wie dies in Fig. 12 dargestellt ist. Die Steuerkante 23 verläuft mit einer Rundung R' in die Seitenwand 32, wobei der Rundungsradius der Rundung R' zwischen 0 und 7 mm betragen kann, vorzugsweise 3 mm beträgt.

Patentansprüche

1. Zweitaktmotor, insbesondere für ein handgeführtes Arbeitsgerät wie eine Motorkettensäge, ein Freischneidgerät, einen Trennschleifer oder dgl., bestehend aus einem Zylinder (1) mit einer Zylinderbohrung (2) und einem in der Zylinderbohrung (2) auf- und abgehenden Kolben (3), der eine in einem Kurbelgehäuse (5) gelagerte Kurbelwelle drehend antreibt und mit einem von der Zylinderwand (8) und dem Kolbenboden (7) begrenzten Brennraum (6), in den gemischzuführende Überströmkanäle (9, 10) münden, sowie mit einem Verbrennungsgase abführenden Auslaßfenster (15) in der Zylinderwand (8), wobei die Überströmkanäle aus Hauptkanälen (9) und Stützkanälen (10) bestehen und auf jeder Seite einer etwa durch die Zylinderhochachse (41) verlaufenden Längsmittelachse (43) des Auslaßfensters (15) je ein Hauptkanal (9) und ein Stützkanal (10) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Austrittsfenster (13) des Hauptkanals (9) dem Auslaßfenster (15) benachbart liegt und die aus dem Hauptkanal (9) austretende Teilströmung (H) etwa horizontal in Richtung auf

DE 195 12 566 A1

7

einen etwa dem Auslaßfenster (15) gegenüberliegenden Wandbereich (42) gerichtet ist und benachbart zum Wandbereich (42) die Austrittsfenster (16) der Stützkanäle (10) liegen, deren Teilströmungen (S) nahe der Zylinderwand (8) aufwärts zum Brennraumdach (40) gerichtet sind.

2. Zweitaktmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungsaustritt aus dem Hauptkanal (9) etwa tangential und der Strömungsaustritt aus dem Stützkanal (10) etwa sekant zur Zylinderbohrung (8) liegt.

3. Zweitaktmotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Austrittsfenster (13) des Hauptkanals (9) mit größerem Abstand (z) zur Längsmittelachse (43) liegt als das Austrittsfenster (16) des Stützkanals (10).

4. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Austrittsfenster (13) des Hauptkanals (9) in Umfangsrichtung etwa auf der Höhe der Zylinderhochachse (41) liegt.

5. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Steuerkante (23) des Austrittsfensters (13) des Hauptkanals (9) um einen Kurbelwellenwinkelbetrag (b) tiefer liegt als die obere Steuerkante (20) des Austrittsfensters (16) des Stützkanals (10).

6. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß alle Hauptkanäle (9) und alle Stützkanäle (10) jeweils gleichzeitig geschlossen oder geöffnet werden.

7. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der an das Auslaßfenster (13) anschließende Kanalabschnitt des Hauptkanals (9) ein Dach (24) mit einer Ebene aufweist, zu der die Zylinderhochachse (41) etwa senkrecht steht.

8. Zweitaktmotor nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Dach (24) des Kanalabschnittes des Hauptkanals (9) in Richtung auf den Kolbenboden (7) unter einem Neigungswinkel (25) von etwa 0 bis 15°, vorzugsweise 10°, geneigt liegt.

9. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der an das Auslaßfenster (16) anschließende Kanalabschnitt des Stützkanals (10) ein zum Brennraumdach (40) hin unter einem Steigungswinkel (22) von etwa 35 bis 65°, vorzugsweise 60°, aufwärts gerichtetes Dach (21) aufweist.

10. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerkante (23) des Austrittsfensters (13) des Hauptkanals (9) in Umfangsrichtung der Zylinderbohrung (2) um einen Winkel (90) von etwa 0 bis 15°, vorzugsweise 10° geneigt, liegt.

11. Zweitaktmotor nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Stützkanal (10) zugewandte Ende (91) der Steuerkante (23) höher liegt als das dem Stützkanal (10) abgewandte Ende (92).

12. Zweitaktmotor nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Stützkanal (10) abgewandte Ende (92) der Steuerkante (23) mit einer Rundung (R') in die Seitenwand (32) übergeht, wobei der Rundungsradius 0 bis 7 mm, vorzugsweise 3 mm, beträgt.

13. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Dach (21) und der oberen Steuerkante (20) des Austrittsfensters (16) des Stützkanals (9) eine Randstufe (60) ausgebildet ist.

8

14. Zweitaktmotor nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Randstufe (60) eine angeströmte ebene Fläche (35) aufweist, auf der die Zylinderhochachse (41) etwa senkrecht steht.

15. Zweitaktmotor nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Randstufe (60) eine axiale Tiefe (r) und eine radiale Breite (t) von 0 bis 4 mm, vorzugsweise 1 mm, aufweist.

16. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß in dem dem Auslaßfenster (15) gegenüberliegenden Wandbereich (42) des Zylinders (1) ein zusätzlicher Überströmkanal (70) angeordnet ist.

17. Zweitaktmotor nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der zusätzliche Überströmkanal (70) eine obere Steuerkante (72) aufweist, die tiefer als die Steuerkante (20, 23) des weiteren Überströmkanals (9, 10) liegt.

18. Zweitaktmotor nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die das axiale Ende des zusätzlichen Überströmkanals (70) bestimmende Dachfläche (73) unter einem Winkel (74) von etwa 25 bis 45°, vorzugsweise 30° zur Zylinderhochachse (41) liegt.

19. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die von zwei Seitenwänden (26, 27) gegenüberliegenden Stützkanäle (10) bestimmte Ebene (28, 29) etwa rechtwinklig zur Längsmittelachse (43) liegt.

20. Zweitaktmotor nach Anspruch 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die den zusätzlichen Überströmkanal (70) benachbarten Seitenwände (26) der Stützkanäle (10) unter einem Winkel (77) von etwa 60° zur Längsmittelachse (43) liegen.

21. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß eine Seitenwand (27, 31) des Überströmkanals (9, 10) in Strömungsrichtung unter einem Winkel (30, 33) von etwa 10 bis 20°, vorzugsweise 10°, auf die andere Seitenwand (28, 32) zuläuft.

22. Zweitaktmotor nach Anspruch 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptkanäle (9) unter einem Winkel (78) von etwa 20° zur Längsmittelachse (43) liegen, wobei sich die gedachten Verlängerungen der Seitenwände (31, 32) in einem Punkt (P) schneiden, der hinter dem Wandbereich (42), vorzugsweise auf der Längsmittelachse (43) liegt.

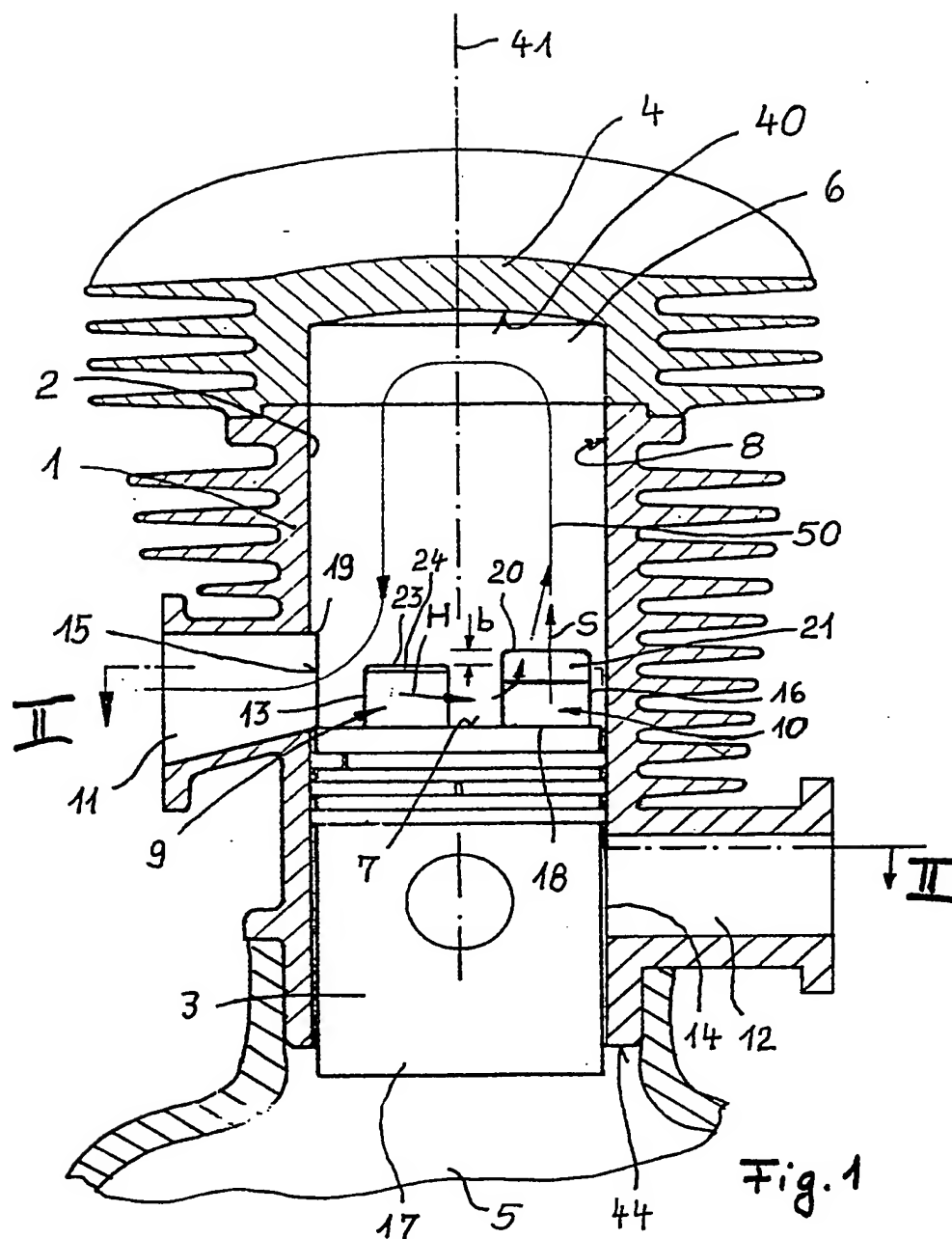
Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:
Int. Cl.®:
Offenlegungstag:

DE 195 12 566 A1
F 02 B 25/20
10. Oktober 1996



ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer:
Int. Cl.⁸:
Offenlegungstag:

DE 195 12 566 A1
F 02 B 25/20
10. Oktober 1996

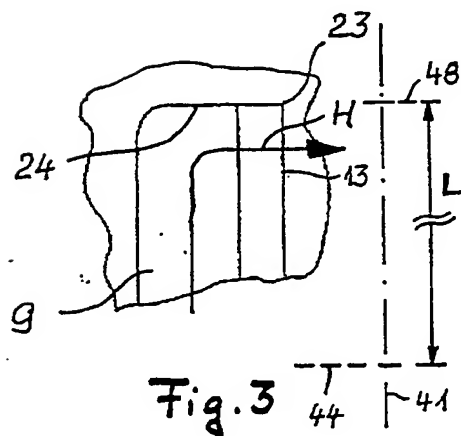
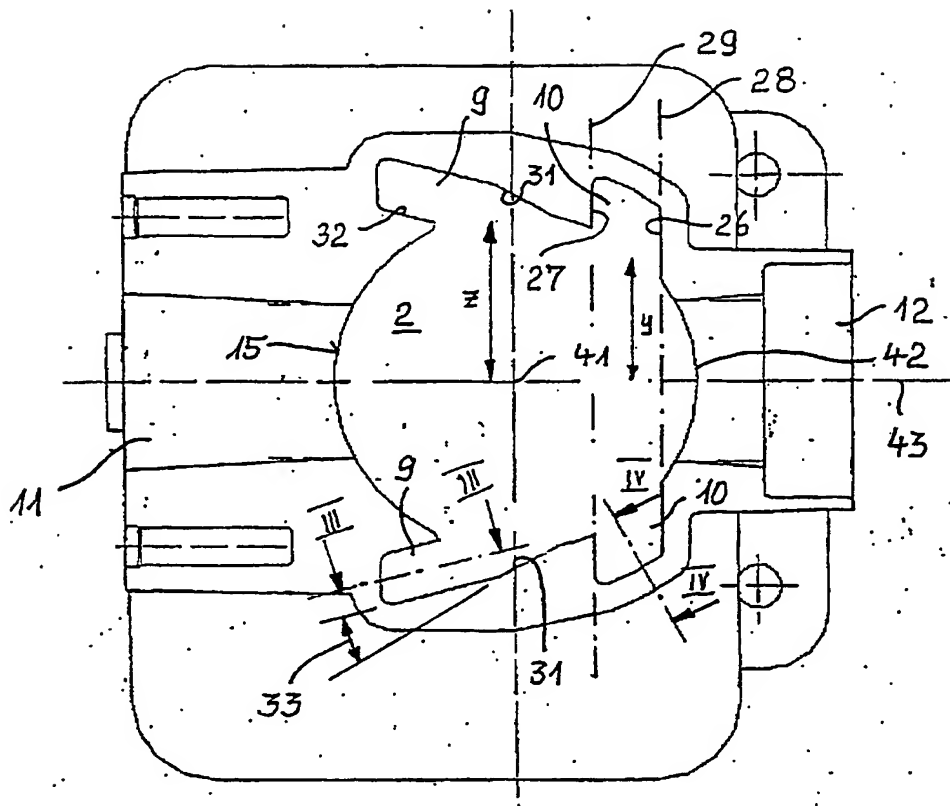


Fig. 3

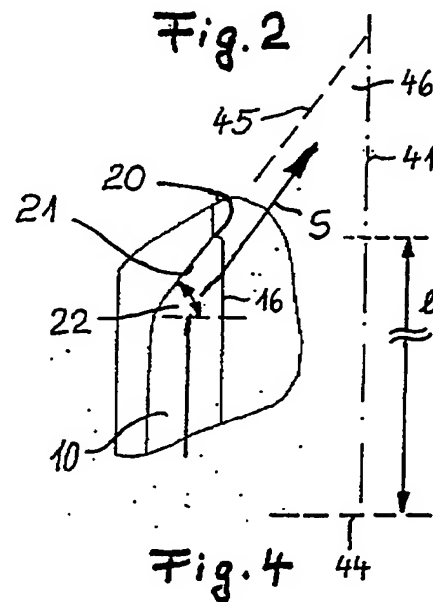
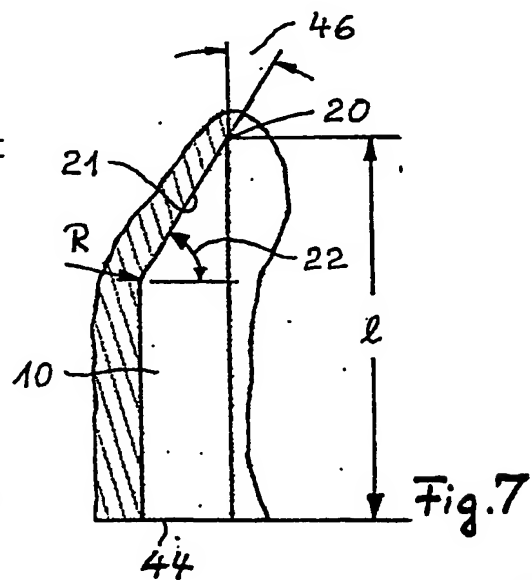
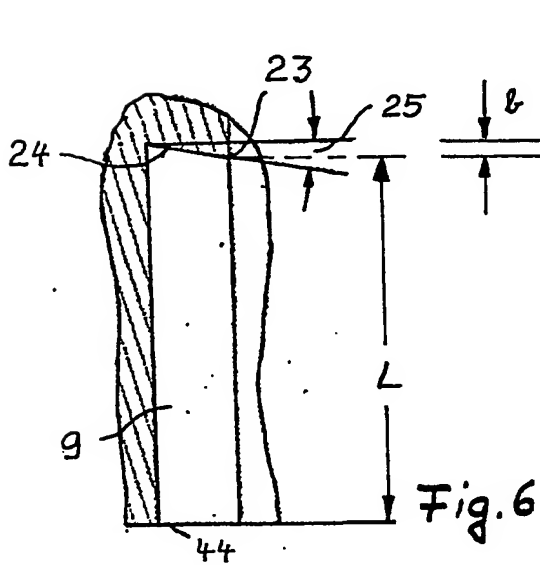
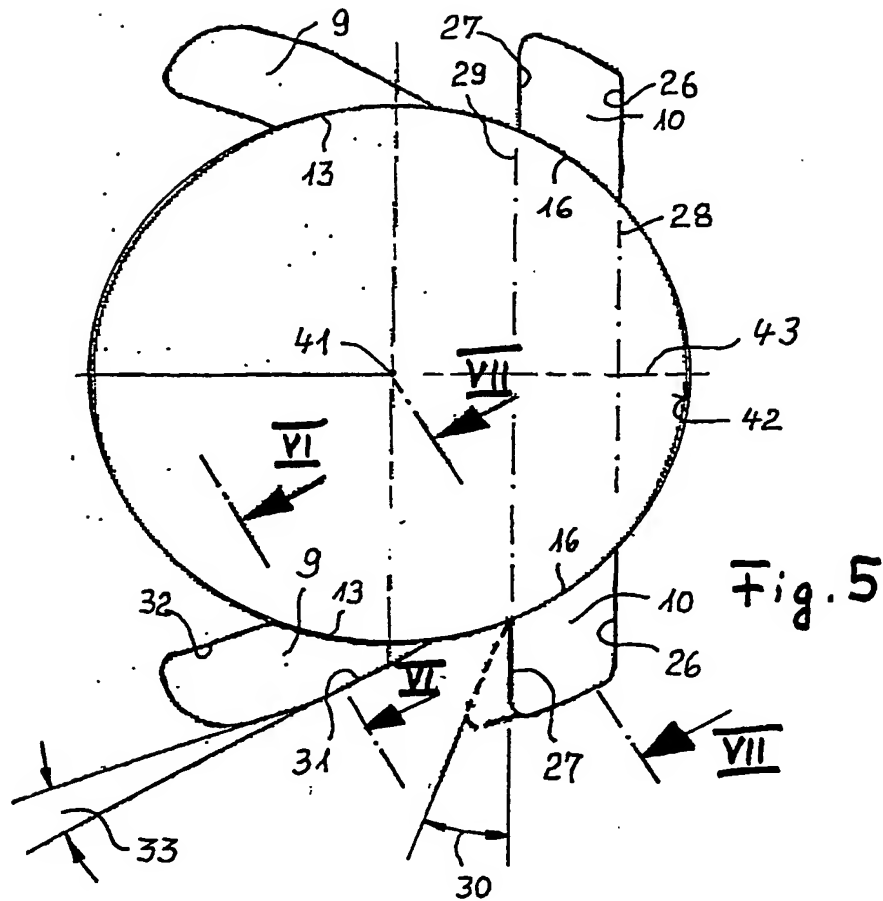


Fig. 4

ZEICHNUNGEN SEITE 3

Nummer:
Int. Cl.º:
Offenlegungstag:

DE 195 12 566 A1
F 02 B 25/20
10. Oktober 1996



602 041/184

ZEICHNUNGEN SEITE 4

Nummer:
Int. Cl.⁶:
Offenlegungstag:

DE 195 12 566 A1
F 02 B 25/20
10. Oktober 1996

